我们怎样发现了

——数字

〔美〕艾·阿西莫夫 著

地质出版社

我们怎样发现了——
数　字

〔美〕艾萨克·阿西莫夫　著

赵　莉　译

地　质　出　版　社

HOW WE FOUND OUT ABOUT NUMBERS

Isaac Asimov

我们怎样发现了——

数　字

〔美〕艾萨克·阿西莫夫　著

赵莉　译

*

地质矿产部书刊编辑室编辑

责任编辑：张　瑚

地质出版社出版

（北京西四）

沧州地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·全国新华书店经售

*

开本：787×1092 1/32 印张：1⅜　字数：25,900

1984年1月北京第一版·1984年1月第一次印刷

印数：1—184,000册　定价：0.22元

统一书号：13038·新23

中 译 本 前 言

这部小丛书是适合于少年儿童阅读的自然科学普及读物。作者艾萨克·阿西莫夫不但在美国享有盛名，而且是一位蜚声世界科普文坛的巨匠。阿西莫夫于 1920 年 1 月 2 日出生在苏联斯摩棱斯克的彼得洛维奇，双亲是犹太人。他于 1923 年随父亲迁居美国，1928 年入美国籍。四十余年来，共写出了二百五十部脍炙人口的著作，其涉猎领域之广泛令人瞠目：从莎士比亚到科学小说，从恐龙到黑洞……渊博的学识和巨大的成就使他成了一位传奇式的人物。对此，美国著名天文学家兼科普作家卡尔·萨根说过：阿西莫夫“是一位文艺复兴时代的巨人，但是他生活在今天。”

纵观阿西莫夫的主要科普著作，大抵都有这样一些特色：背景广阔，主线鲜明，布局得体，结构严谨，推理严密，叙述生动，史料详尽，进展唯新。这些特色，在他的大部分作品中固然有充分的体现，即使在这部小丛书中同样也随处可见。

《我们怎样发现了——》这部小丛书的缘起也很有意思。作者本人在他的自传第二卷《欢乐如故》中有如下的叙述：1972 年 2 月 15 日，因患甲状腺癌动了手术，不多日后——

> “沃尔克出版公司的米莉森特·塞尔沙姆带着一个很好的主意前来，他建议为小学听众们（按：阿西莫夫经常作各种讲演）编写一部小丛书，这部丛书专门谈科学史，总的题目可以叫《我们怎样发现了——》。

“我热切地抓住了这一想法。……因为科学史早已成了我的专长。米莉森特提议，这类书也许可以有这样的题目：《我们怎样发现了地球是圆的》以及《我们怎样发现了电》。我同意两本都写。

“（动过手术）出院后我就开始写作，3 月 6 日，两本书都完成了。”

从那以后，阿西莫夫已先后为这部小丛书写了二十来个专题。现在，我们已译完其中的十种，作为第一辑先行出版。它们是：

《我们怎样发现了——原子》

《我们怎样发现了——黑洞》

《我们怎样发现了——火山》

《我们怎样发现了——维生素》

《我们怎样发现了——数字》

《我们怎样发现了——恐龙》

《我们怎样发现了——细菌》

《我们怎样发现了——南极洲》

《我们怎样发现了——外层空间》

《我们怎样发现了——地震》

正如作者在原书中强调指出的那样，这部小丛书的每一本都着重叙述了某项科学技术的“发现过程”。尽管由于作者对东方，特别是对中国古代文化资料了解得不够深入，书中所叙及的史实和情况难免有一定的局限。但是，这套丛书仍不失为科学性、知识性和趣味性都很强的优秀科普读物。热切希望小读者能从了解本书中所讲述的科学“发现过程”，中受到激励和启发，勤于学习，勇于实践，成长为未来的发明

家和创造者。

今天，年逾花甲的阿西莫夫还在不停地写，《我们怎样发现了——》还将源源而来，我们也将会继续翻译出版。

应地质出版社之约，写了上面这番话。愿与原书的作者、译者、编辑、出版者以及读者同享普及科学知识于全人类之乐。

卞毓麟

1983 年 6 月

目　　录

1．数字与手指……………………………………………… 1
2．数字与写法……………………………………………… 7
3．数字与罗马人……………………………………………12
4．数字与字母表……………………………………………17
5．数字与零…………………………………………………23
6．数字与世界………………………………………………29
7．数字与中国………………………………………………33

1. 数字与手指

很久很久以前，人们就常常问到“这是多少”之类的问题，这说明在生活中需要数字。

也许，你想数一数羊群，看看丢了没有，也许你想算一算某件事情从发生起已经过了多少天，也许你想查一查有几个陌生人正朝你的营地走来。

人们可以说出自己有什么家当，还可以一件件地拿出来给大家看。可是如果有人问：从你们部落最近杀死那只熊的日子算起，到现在过了多少天啦，你却只好回答说：“过了一天，一天，一天，一天，又一天。”

这个办法可不高明，而且也容易搞错。

你不妨拿别的东西打个比方。在你说话的时候可能正好看到河边有一排小树。树一棵挨一颗的长着，恰好也是一棵，一棵，一棵，一棵，又一棵。于是你就可以指着这排小树说：“我们部落最近一次宰熊到现在，已经过了象河边那排

小树一样多天了。”

这可能真把问题说清楚了。看看那排小树，问话的人就得到了一个准确的答案。

但是，谁会有这么好的运气呢？当别人问到有关“多少”的问题时，谁会身边刚好有些树呀，花呀，石头呀或星星什么的，而且这些东西的数量又和他要回答问题中的数量相等，只待伸手一指便可以说道：“就是那么多”呢？

如果你能想个办法，在身边准备好各种各样数目不同的东西，那可太好了。若是有人问你什么东西是多少，你就指着其中的一堆告诉他：“就是那么多。”

能想到这种办法的人，十有八九首先会想到自己的手指。用它们来打比方是最方便不过的了。

瞧瞧你的手吧！每只手上都长着一个，一个，一个，一个，又一个的手指。若要回答前面的问题，你就可以伸出一只手上的全部手指，说：“从我们部落最后一次宰熊到现在已经过了这么多天了。”

应该给每个手指取个名字。我们把单独长在一边的那个手指叫大姆指，挨着它的那个叫食指，食指下面的是中指，然后是无名指，最后就是小指。

指头是灵活的，你想伸出几个就可以伸出几个。你可以只伸出食指，屈着别的指头，说：“这么多”；你也可以伸出食指和中指，说：“这么多”，你还可以把一只手上的手指全伸出来，同时再伸出另一只手上的食指，说：“这么多。”等等，等等。

不过，要是不用伸出手来就可以表达数量，那有多好呀。再说，如果在你要表达数的时候，你手里恰好拿着东西，或者天气冷得叫你不愿意把手伸出来，也可能天已经黑得伸手

给手指定名

不见五指了，遇到这类情况，又该怎么办呢？

能不能用词汇代表指头来表达数量呢？例如，伸出食指．你不要说：“这么多。”而是用一个词“一”来代替它。这样，就不用伸着指头说：“我有这么多把小刀”，而是说：“我有一把小刀”啦。好了，这时即使你把手插在口袋里，或者在黑暗中说话，别人也能听懂你的意思了。

为什么非得用“一”而不用别的词呢？谁也不知道。很久很久以前就有这个词了，我们却不知道它的来历。在现代欧洲语言形成之前的古代，人们就这么说了。而今，在整个欧洲，虽然“一”的发音和写法各不相同，但它表达的意思却是一样的。

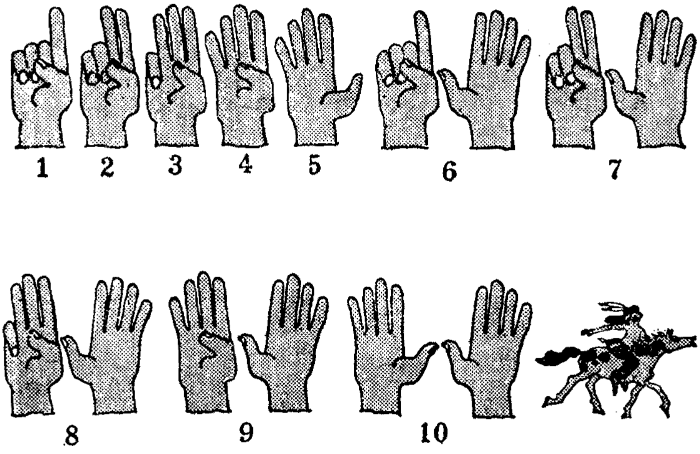
在英语中，我们把一说成“one”，在法语中是“un”，西班牙语为“uno”，德语是“ein”，拉丁语是“unus”，希腊语是“monas”。所有这些词中都含有一个字母“n”，可

见它们原来可能出自一个词，不过这个词已经无从查考了。

这个词是怎么来的，在其它语言中该怎么用，我们姑且不管，只要熟悉英语中这个“one”就是了。

食指和中指一块伸出来，我们说这是二，食指、中指和无名指是三，然后，我们说四、五，六、七、八、九，一直到十。

把两只手的指头全部伸出来，这就是十。人们常常说：“我就有这么多。”



手指与数

人们一旦习惯了这些词的用法，表达起“多少”来就十分简单了。你可以说：“六天前我见过你”，“往火里添八块劈柴”，或者说：“给我两只箭”。

还可能有人把一捆箭扔在你的脚边，说：“这儿有捆箭，可我不知道是几支。”那你就可以数一数。你拣起一支，说：“一”，拣起另一支，说：“二”，如果你拣起最后一

支，嘴里说到“七”；就说明这捆箭一共是七支。因为你有十个手指，你就可以用十个词来回答“多少”的问题了。这些词就叫数词。

有多少只箭?

但是超过十个数目的东西，非常之多。也许地上的这捆箭，你边拣边数，数到十以后，还剩下几支，那该怎么办呢？如果再继续往下编新的数字，就很难把它们全都记住了。而一、二、三、四、五、六，七、八、九、十这十个不同的数字是很容易记住的。

不过，你可以巧妙地利用这十个数字编出新的数字来。这样编出的新数字可能要好记得多。

比如说，你拣起十支箭后，地上还剩下一支箭，你就说：“还剩下一支。”其实，在古英语中，“十一”这个词，就是“十还剩一”的意思。

同样的道理，“十二”是古英语中“十还剩二”的意思。

从“十三”开始就更容易了。英语中的十三（thirteen）就是“十加上三”的另一种写法。如果你把它写成 threeten 就和 thirteen 很相象了。十四（fourteen）也很象是把英语的四（four）和十（ten）写在一块儿。然后，就是十五，十六，十七，十八，十九。十九就是“九加十”。再加上“一”就是“十加十”了。这不就是两个“十”了吗？其实十九以后的二十“two-tens”也是古英语中的一个词汇，意思就是两个十。

二十以后是二十一，那就是二十加一，然后是二十二，二十三，一直到二十九，就是二十加九。二十九以后就是二十再加一个十，我们叫它“三十”，也就是三个十的意思。

如果我们这么一直编下去，可以编出越来越大的数字。我们编出了三十九，然后又编出了四十（即四个十）。后面又编出了五十，六十，七十，八十和九十。

最后，我们编出了九十九。九十九就是九个十再加上一个九。九十九后面的数就是“十个十”了。逢十就要编出一个新词来。切记，十是很重要的，因为两只手正好长着十个手指。正因为如此，“十个十”才叫“一百”。这个词也出自一个很古的英文字，现在我们已经不使用它了。

我们还可以接着编出更大的数字来。我们可以说一百再加一，一百再加十一，一百再加三十二，一百加上六十八。当我们加到一百九十九时，再加一个就该是二百了。

我们可以数到三百，四百等等。可是当我们数到十个一百的时候，我们又需要一个新词了。我们把十个一百叫作一千。往下，可以数到二千，三千等等。

还有比这个更大的数字。不过那是现在编出来的。古代的数没有必要数到一千以上。所以，我们就说到一千为止吧！

2. 数字与写法

没有人知道，数字是什么时候发明的。但是可以肯定：先有数词，后有数字。当人们需要想一套办法，画出一些符号来表达语言时，数字就产生了。大约五千年前，在现今叫作“伊拉克”的地方，有两条河流过，一条叫幼发拉底河，一条叫底格里斯河。两河入海处，有一块古老的土地叫苏米利亚。苏米利亚人首先写出了数字。另外，一些民族，中国人，埃及人也创造了整套的数字写法，这些写法渐渐地传遍了整个世界。

数字写法产生的时候，苏来利亚人和埃及人已经有了城市、庙宇和农田灌溉沟渠。当时，人们在建造这些人类文明标志的劳动中不仅需要通力协作和花费时间与精力，而且还要为此缴纳各种苛捐杂税。

为了记载赋税情况，数字的记录就显得十分重要了。当时负责记录的是庙宇里的和尚。他们要把谁交了税，交了多

少税等情况记录清楚。起初，他们可能只凭脑子来记，可是再好的记忆力也会出毛病，这就难免引起争论。比较好的办法是用一些符号来记录交税的情况，并长期保存下来。一旦有了争论，看一看这些符号就行了。

苏米利亚人书写的数字

数字写法首创之初，和尚们是用不同符号代表每一个数字的，这样，就要记住许许多多的数字符号，学习数字的读与写都很困难。在上古时代，只有和尚才会写会读。

看来创造一套代表不同数字的符号是非常必要的。因为人们要保存的记录——这是多少，那是多少，就是由数字记载的。

你可以用不同的符号代表每一个数。可是这样一来，就要记住好几千个不同的符号了。

既然手指和数字的发明有关，为什么不可以用一竖来代表一？它的样子多象个指头啊！比如，埃及人就是这样做的，他们写出 I 这样一个符号来代表一。

代表数字的记号或符号，叫做数目字，符号“I”是埃及数字的一个实例。其它民族也使用同样的或类似的符号。因为凡是想到一的人，都会画出一个手指头的样子来。不过怎样画符号倒没关系，重要的是如何使用它们。使用熟悉的符号就比较容易理解。“一”这个数，我们就可以用“I”来代替。

我们还要画个符号代表二，为了不再使用新的符号，我们就把二画成“II”吧 I 看起“I I”多象两个指头呀！

接下去写起来也是容易的：三是 I I I，四是 I I I I，五是 I I I I I，依此类推，你一直可以写到九——I I I I I I I I I。

这种写法好处是只要数数有多少个“I”，就知道是多少了。坏处呢？要是有许多许多个“I”，数起来和写起来都会累死人的，而且数着数着写着写着就要乱了。

埃及人曾经想了一个办法，他们用一个新的符号来代表“十”。这个符号很象一个倒过来的“U”。不过我们现在不用它了，也无须考证它的来源。现在我们用“T”来代表十，这是取了英语基数词 ten（十）的第一个字母。

如果你想写十一，你就可以把它写作 TI 或 IT。怎么写都可以。它们分别代表十加一和一加十，都表示数字十一的意思。你可以用 TII 或 IIT 代表十二，还可以把它写成 ITI。无论是先写 I 还是先写 T，它们加起来等于十二就行了。

然而，如果要表示更多的数字，还是有个统一的规定更

古埃及人用画线法计数

方便些。有了这样的规定，人们就更容易使用和理解这些符号了。我们把大数放在左边，把小数放在右面。这样二十三就可以写成 TTIII（十加十加一加一加一）了。七十四可以写成 TTTTTTTIIII，九十九就要写成 TTTTTTTTTIIIIIIIII。当然，这些 T 和 I 不一定要连写成一大排，可以把它们分成组写，以便计算起来更方便。

埃及人规定，无论什么符号最多只能写九次，写到第十次时，就要用一个新的符号来代替它。

要写出一百来，你就得写出十个十：TTTTTTTTTT。如果使用新的符号就不用这样写了。埃及人用一个象卷发似的符号代表一百，写出来就象英文字母“g”样。

不过，我们不必使用这个“卷发”，用“H”来代表一百不是很好吗？因为“H”是英语单词 hundred（一百）的第一个字

古埃及人用符号 T 表示 10

母。

三百三十三可以写成 HHHTTTIII，七百一十八可以写成 HHHHHHHTIIIIIIII。你可以用这三种符号写出任何数字，一直写到九百九十九，就是 HHHHHHHHHTTTTTTTTTIIIIIIIII。

只要记住这三种符号，就可以写出从一到九百九十九的所有数字了。但，每种符号最多不过写九个，要写出一千来，就得写出十个一百不可，所以又要使用一种新的符号了。接下去又要用一种新符号代表万，然后就是十万，等等，等等。

每逢有十个低位数字，就可以使用一种新的符号来代表它，用这种方法，你想写出多少数字，就可以写出多少数字。

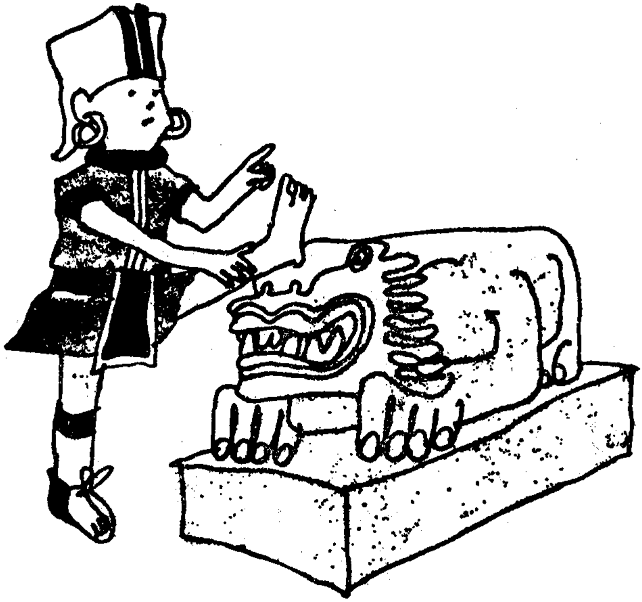
3. 数字与罗马人

埃及人使用的数字中，“十”特别重要。因为两只手的手指总数是十。

在欧洲人来到南墨西哥之前，那里住着一个民族，名叫玛雅族。他们使用的数字是二十进位的。因为手指和脚趾加在一块儿正好是二十。（英语中有个词叫“斯科”——score，就是二十的意思。我们可以说会场上有两“斯科”又十四个人，意思就是有五十四人在场。林肯的葛底斯堡演说词的一开头，就这样写着：“四‘斯科’又七年以前”，意思是八十七年前。）

此外，把十二看得很重要也是有道理的。因为十二用起来比十方便。十可以被五和二整除，可由十组成的数字不一定都能被二和四除尽。而十二却可以分别被二、三、四、六除尽。

我们可从“一打”这个词来看十二的重要性。比如我们说



玛雅人用脚趾计数

的一打鸡蛋是十二个，半打是六个，三分之一打是四个，四分之一打是三个，六分之一打是两个。我们经常成打成打地卖东西。在英文中还有“一打个一打”的说法。指的是十二乘十二，即一百四十四。我们把它叫作“罗”，英语单词就是“gross”，这个字出自法文，是“多”的意思。

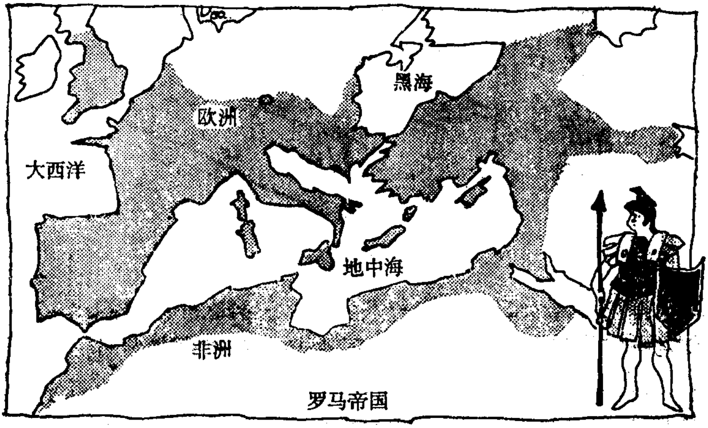
苏米尼亚人认为六十特别重要。六十能被许多数除尽，能整除它的数比能整除十二的数还要多。在我们的生活中，六十也是十分重要的，一分钟有六十秒，一小时有六十分。

当我们记数时，使用的进位数越大，要数的具体符号就越多。当初罗马人也许是由于不得不使用十二个小符号才不使用十进位，并由此而产生了新的数字符号的。可是这样一

来，我们就得数十一个符号，而不是数九个。如果用二十或六十进位，那就更糟了。

不过，我们可以设想用一个比十更小的数字来进位。比如说，用五进位，因为一只手正好有五个手指。

大约在两千年前，罗马统治着欧洲，亚洲和非洲的大部分地区。当时的罗马帝国就使用五进位制。罗马人用他们自己的字母作记数符号。幸好欧洲人和美洲人都用罗马字母，所以，我们对罗马数字是很熟悉的。



古罗马帝国

罗马人开始把一写成I，二、三、四分别写成II，III，IIII，这很象埃及人使用的数字。但是罗马人只写四个相同的数字符号，该写五时，就换成一个新的。他们不象埃及人那样，把五写成IIIII，而把它写成V。

写六时，他们也不写IIIIII，而是写成VI，九就写成VIIII。如果把十写成VIIIII，又出现了五个

I，这可不行，于是他们就又用一种新符号 X 来代表十了。

下面就是从一到一千的罗马数字：

I ＝ 一

V ＝ 五

X ＝ 十

L ＝ 五十

C ＝ 一百

D ＝ 五百

M＝ 一千

罗马人用特殊的符号代表五、五十和五百，所以无论写多大的数字，他们也用不着把一、十一、一百的符号连续写上五次了。

他们把二十二写成 X X I I，七十三写成 L X X I I I。四百一十八写成 CCCCXV I I I，一千九百九十九就写成 MDCCCCLXXXXV I I I I。

如果你用埃及数字写出一千九百九十九，就得写出二十八个符号来。即，一个代表千的符号，九个代表百的符号，九个代表十的符号，还有九个代表一的符号。但要用罗马数字写一千九百九十九，只需十六个就行了。

埃及人的记数符号一共有四个，而罗马人的记数符号是七个。使用罗马数字时，你数的少，记的多。

最初使用罗马数字时，数字符号的前后排列顺序并没有什么关系。你可以把十六写成 X V I，X I V 或 V I X，它们都代表十六。随便你先写 V 还是先写 I，反正写好的符号有一个十、一个五，再有一个一，加起来等于十六就行了。

当然，你能想出更方便的办法把写出来的符号稍加排列，那就更好辨认了。通常的办法是把同种的符号排在一块

儿，最大的数排在左边，然后依次向右越写符号越小。这样七十八就写成 LXXV I I I，写的顺序是先写 L，然后写 X，写 V 再写 I。

后来，罗马人又想出一个进一步减少单个符号的方法。他们想，既然符号都是从左向右写的，为什么不能利用一下由右到左的顺序呢？

通常情况下，你把一个小数写在大数的后面，然后再把它们加起来。因此，“V I”就是五加一的意思，表示六。如果采用另外的方法，把小数写在大数的左边，意即从大数中减掉小数，这样就写成了“I V”，它代表“五”减“一”，表示的数字是“四”。

把 I I I I 写成 I V，就用不着写四个“I”了。只要写两个符号——一个 I，一个 V 就可以了。但是，你得注意符号的位置，记清楚：如果是小数在前，大数在后，那就该把前面的小数从后面的大数中减掉，而不再是把它们加起来。

同样的道理，XL 是四十，LX 是六十，XC 是九十，而 CX 是一百一十，CM 是九百，而 MC 是一千一百。

1973 年可以写成 MCMLXXIII 而不再写作 MDCCCCLXXIII。也就是说用九个符号代替了十二个符号。一千九百九十九可以写成 MCMXCIX，而不再写成 MDCCCCLXXXXVIIII。在这里，七个符号代替了十六个符号。

当然，在你开始使用减法时，可不要搞混了谁该减掉谁。罗马数字中，每个数字符号的位置是相当重要的。

罗马帝国灭亡后的七百多年间，西欧人仍然使用着罗马数字。

4. 数字与字母表

我们还要重复说一下阿拉伯数字和罗马数字。在使用这两种数字时，常常要接连写几个数字符号，象 I I I、X X、TTTTT，等等。这样，我们就得数它们的个数，而且数着数着，也许就数错了。

有没有不让它们重复出现的办法呢？我们如果想这样做，就得使用更多的数字符号了。比如，我们不把二写成 I I，那就又得用一个新的符号来代替它，三是这样，四也是这样，依此类推。

看起来，这不是个好办法。如果这么办，我们得记住多少个符号啊！不过，想想看，也许我们记忆中就有这么多符号呢！

大约四千年以前，在地中海东岸现今叫做黎巴嫩的地方，住着一个腓尼基民族。腓尼基人发明了字母表。字母表是由一整套字母组成的，每个字母的发音都不同。腓尼基语

腓尼基的字母和数字

言中的所有词汇，就由这些字母组合而成。

字母表传遍了四面八方，也传给了希腊人和希伯来人。谁想学写字，就要先会学字母表，有了字母表，学习写字就容易多了。当然，在各种语言中，字母的读音都不相同，而且人们都是按照自己的语言来记忆字母的。

希伯来的孩子们在开始学字母时，就会说：aleph，beth，gimmel，daled，hay，vuv，等等。希腊的孩子就学会说：alpha，beta，gamma，delta，epsilon，zeta，eta，等等。说英语的孩子们读起来又是：ay，bee，see，dee，ee，ef，gee，等等。

字母表背得滚瓜烂熟，既会读，又会写，写起字来就得心应手了。

为什么不用字母代表数字呢？你可以用第一个字母代替

第一个数字，第二个字母代替第二个数字，第三个字母代替第三个数字，等等。这样，利用记忆中的这些熟悉符号做为数字符号，你甚至连一个新符号也不要记，就认识了所有的数字符号。

希伯来字母和希腊字母与英语字母大不相同，但用不着为它们伤脑筋。我们只是对希腊人和希伯来人的数字写法感兴趣。

希伯来字母和希腊字母

最好还是用英文字母表，看看这些字母是怎样代替数字的吧！

A ＝ 一

B ＝ 二

C ＝ 三

D ＝ 四

E ＝ 五

F = 六

G = 七

H = 八

I = 九

J = 十

如果我们一直往下写，写到二十六时就写不下去了，因为我们的字母表中只有二十六个字母。

不过，我们可以用组合的办法来解决这个问题。可以把十一写成“十”和“一”，或者写成 JA；十二是“十”和“二”，可以写成 JB。同样我们可以写出十三 JC，十四 JD，十五 JE，十六 JF，十七 JG，十八 JH，十九 JI。

我们可以用 JJ 表示二十，可是这样，就要把 J 双写了。根据字母表 J 的后面是 K，那就用 K 代表二十吧。实际上从 J 开始我们可以这样写下去.

J = 十

K = 二十

L = 三十

M = 四十

N = 五十

O = 六十

P = 七十

Q = 八十

R = 九十

S = 一百

T = 二百

U = 三百

V = 四百

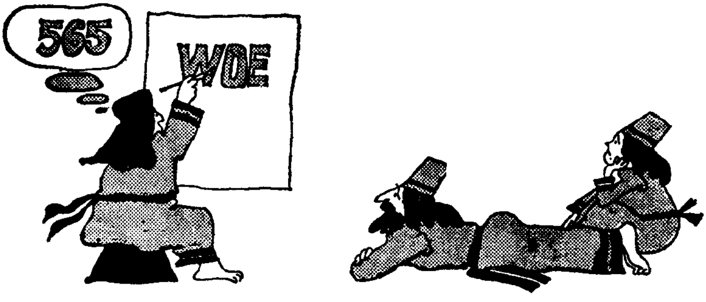
W = 五百
X = 六百
Y = 七百
Z = 九百

字母表上的字母用光了，可是还缺一个九百。那我们就用£来代表九百吧！

使用这种记数方法，我们可以用一个、二个、三个符号来写一千以下的任何数字，而且不会重复所用的符号。七十五可以写作 PE，一百五十六可以写成 SNF，八百零二可以写作 ZB，九百九十九可以写成£RI。人们可以从一开始，一直写到九百九十九，你一定会觉得这是一种简便的记数方法。

如果要记下超过九百九十九的数字，你可以用一个特殊的记号。把一个小短横写到字母上面，只要字母上有这个小短横，就说明它代表的数字是这个字母所表示数字的一千倍。如，$\bar{A}$ 表示一千，$\bar{B}$ 表示两千，等等。五千八百二十一可以写成 $\bar{E}$ZKA。

用字母做数字符号有一个缺点，就是写出的数字有点象



用同一种符号表示字母和数字，会使数字看起来象是单词？

单词。

比如说五百六十五，写出来是 WOE，这正好和英语单词“悲伤”一模一样。因此，人们认为五百六十五是个不吉利的数字。

人们很可能创造了一套方法，让字母所表示的数字带有一定的含义。希腊人和希伯来人就是这样做的。他们发明了所谓的“数字占卜术”，其实，那纯粹是骗人的鬼话。

今天还有人相信它，大概就是希腊人和希伯来人使用同一种符号表示数字与字母的缘故。

5. 数 字 与 零

如果能发明另外一套完全不同的符号代表数字，而不用字母表中的字母，岂不更好吗?

印度人发明了这样的符号，我们今天使用的就是这一套。可是现在书写的数字和几个世纪前印度人的写法已经不完全一样了。不过，如果看一看古代的印度数字，则不难发现它们就是现在我们所用的数字的“祖先”。

我们从印度人那儿学到的数字是：

1 ＝ 一

2 ＝ 二

3 ＝ 三

4 ＝ 四

5 ＝ 五

6 ＝ 六

7 ＝ 七

8 ＝ 八

9 ＝ 九

印度人的数字

大约在二千二百年前印度首先使用了这些数字，或者说使用了它们的“祖先”。

你可能感到奇怪，我们怎么用起印度数字来了？归根到底，它们不过是一种新的数字符号吗？难道人们不是一直使用着早就习以为常的罗马数字吗？

是的，的确是这样，人们一直使用罗马数字，而且一直使用了很久很久。印度数字能够取代罗马数字，那完全是由

于印度人想出了更好的方法去表达数字。

起初，印度人象埃及人一样，编出了能代表九以上的数字符号。他们也用不同的符号分别代表十，二十、三十，等等，也有代表一百、二百、三百的符号。

但是后来，一定有人（当然我们不知道是哪一位）问过：为什么一定要这样做呢？二百就是两个“百”，二十就是两个“十”，二就是两个“一”嘛！这种数不就是表示有两个某数的意思吗？

假如，人们打定主意让最右边的数字代表那儿有几个一，它左边的数字表示那儿有几个十，再左边的数字表示那儿有几个百，等等，也就是说，符号的意义除了表示它本身代表几以外，还取决于它所处的位置。如，最右边的一位表示个位，个位的左边是十位，十位的左边是百位，依此类推……这样一来，印度数字 1、2、3、4、5、6、7、8、9 也许就够用了。

假如，你有个数字是三百五十四，最右边的符号是 4，表示出在个位上有四个一，左边的符号是 5，表示在十位上有 5 个十，再左边的符号是 3，表示在这个位置上是 3 个百。那么，四加五十，再加三百，就是三百五十四，用印度字母直接写下来就是 354。

用这个办法可以读出所写的任何数字。18 表示一个十，八个一，总共是十加八，也就是十八。数字 999 代表九个一百，九个九十，九个一，就是九百加九十加九，也就是九百九十九。

你想写多大的数就可以直接用印度数字把它写出来。象 87235 这个数，如果从右向左写，那就是五个一，三个十，两个一百，七个一千和八个一万，把它们加起来就得到八万

用印度数字和罗马符号表示 999

七千二百三十五。写出这样大的一个数字，你只用了九个印度数字中的几个符号，并没有用别的什么符号。但只有这几个数字符号，还是有点问题的。

假如，你想写两千又三个这个数，那怎么办呢！这就是两个“一千”再加上三个“一”，根本就没有百，也没有十，你能用 23 来表示两个“一千”和三个“一”吗？如果你这样写了，那怎么能知道那个“2”代表的是两个“一千”，也许它代表的是两个“一百”或两个“十”呢。

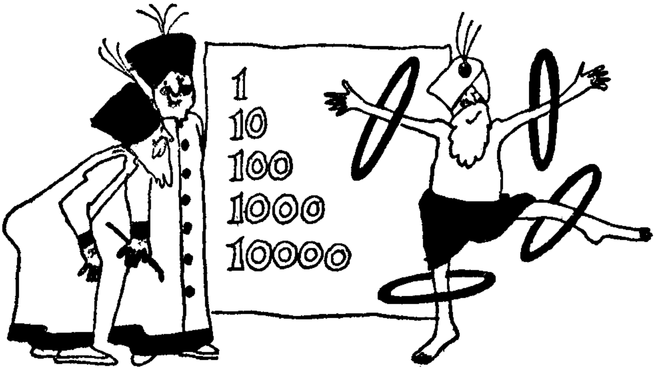
也许你会想到利用留出空位的办法，来表示那个“缺席”的一百和十，把它们写成 2　3。这样别人就会明白：百位和十位是空的，“2”一定代表着两个“一千”。

可是怎么才能到断出那个空格包含着两个空位呢？也许有人认为这儿只有一个空位，而有人却可能认为这儿有三个空位呢！

是呀，只留空格，那哪儿行啊，得用一个符号占据这个位置，而这个符号本身又要表示“根本就没有十”或“根本就没有百”的意思。

然而，人们认识到要找这种符号却不是一件很容易的事。从人类使用数字符号开始，到想出写一个表示“根本没有”的符号，这中间竟经历了几千年。

我们不知道到底是哪个人想出了使用这个符号的办法。但可以确认他一定是印度人。我们说不准那个人在哪年哪月想出了这个主意，也许是在一千三百年前吧。



用 0 表示“没有”

现在，我们用一个空心的圆圈 0 表示“没有”，印度人把“0”读作“sunya”也就是“没有”的意思。

这个“没有”该怎么用呢？如果我们写“二十三”，我们知道就是两个“十”加三个“一”，于是就把它写成 23。如果我们想写两百又三个，那我们就写两个“一百”，“没有”十，再加上二个“一”，写出来就是 203。

两千又三十该怎么写？那就是两个“一千”，没有“百”，

加上三个“十”，没有“一”，就写成 2030。

跟据这个道理，只要你开动一下脑筋就会把二千三百写成 2300，而把两千又三个写成 2003 了。

“十”就是一个十，个位上什么都没有，所以写出来就是 10。

用 1、2、3、4、5、6、7、8、9 这九个印度数字和表示“没有”的符号 0，能很容易地写出任何数字来，每一个符号所占的位置也是清清楚楚的，因此，它们表示的数字从来不会有什么疑问。

6. 数字与世界

毫无疑问，包括代表“没有”符号在内的印度数字，是有史以来最好的一套数字符号。你可以只用很少的几个符号就写出数值很大的数字。不论你写的数有多么大，只要记住这十个符号，把它们组合一下就行了。这时，你用不着担心会把数字写成单词的模样，容易让人费解。

但是，最重要的一点是，用印度符号写出的数字在做算术运算时，比以前使用的任何一种数字都要容易。

古时候，只有长期学过数学的人，才能使用罗马数字或希腊数字做除法运算。但如果使用印度数字，就连在学校学习的孩子们进行除法演算也不是很困难的事了。

如果你认为多位数的除法不好作，想改用罗马数字试试看，那还不知道要难多少倍呢！

人们一旦发现用印度数字做算术运算很方便，印度数字就广泛地传播开来了。

大约在公元 800 年，就是发明“没有”的符号 0 以后不久，印度数字就传到了印度西北部各地。当时这里住着许多

用罗马符号或阿拉伯数字做除法运算

讲阿拉伯语的民族。他们还遍及北非和西班牙，这样，印度数字又由他们带到了北非和西班牙。

阿拉伯人习惯于把印度人叫“Sunya”，而把“没有”叫作“Sifr”。

大约在公元 820 年，一位名叫穆罕默德·阿里-赫瓦兹米的阿拉伯数学家写了一本重要的数学书，书中详细讲述了印度数字在四则运算中的使用方法。

过了一百多年后，有一位名叫格伯的法国人，很擅长搜

集、记载和积累知识。当时法国、英国和德国都处在“黑暗时期”，学校中藏书极少，几乎没有人能够读书和写字。然而，当时在阿拉伯人控制之下的西班牙却要先进得多。

公元 967 年格伯来到了西班牙，并在那里读了许多用阿拉伯文写的书。他读了阿里-赫瓦兹米的书，书中记载的记数新方法深深地吸引了他。于是他把这些数字带到了法国。欧洲人之所以把这套数字叫阿拉伯数字，就是因为他们是从讲阿拉伯语的人那儿学来的。他们不知道这套数字是印度人发明的，所以至今还把 1、2、3 等叫阿拉伯数字。

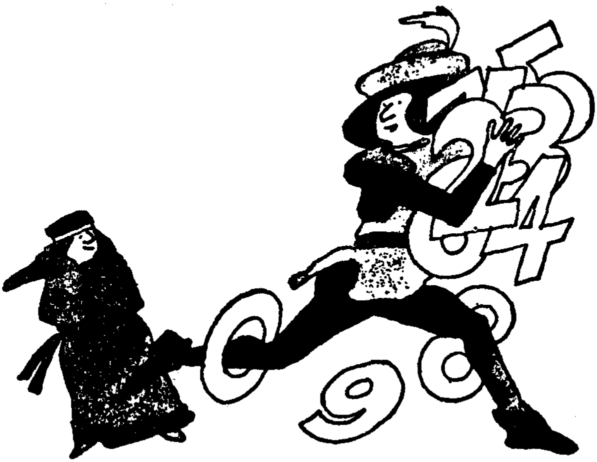
公元 999 年，格伯按赛里佛斯特二世教皇的名字改名为波普。你可能认为这下子欧洲人都要听他的了吧。

其实不然，当时有几位有学识的人提出使用新的阿拉伯数字，但欧洲人还是喜欢用罗马数字，因为他们已经习惯了罗马数字的用法，即使这种数字写起来不方便，运算起来也麻烦，他们还是喜欢它。

又过了两个世纪，意大利的比萨城出了个列奥那多·菲波那契。他去北非旅行时，偶然接触了印度数字的概念，并于 1202 年出版了一本书，书中就用了阿拉伯数字和表示“没有”的符号，并说明了在四则运算中如何使用这种符号。

那时候，欧洲的“黑暗时期”已经过去，人民生活开始富裕起来，学识也渊深了。特别是在意大利，有许多商人，他们要做大量的计算来掌握盈亏情况。商人们发现，使用阿拉伯数字很方便，就不再使用罗马数字了。他们懂得，代表“没有”的符号是非常重要的，并用阿拉伯字“Sifr”代表它。后来，他们又把这个符号叫做“Zepiro”，因为这个词的发音容易些，看起来也自然些。

我们又把“Zepiro”改为“Zero”，这个词同样很熟悉，它



菲波那契偶然接触了印度数字

的意思是“零”。

阿拉伯数字开始从意大利传偏欧洲各国。哥伦布到达美洲的时候，全欧洲都在用阿拉伯数字了。

不过，今天我们也使用罗马数字。这样做，有时是为了醒目，而不是为了运算。英国有两个女王都叫伊丽莎白，所以第二个女王叫伊丽莎白 II，就是伊丽莎白二世。波普·保罗是第六个取名为保罗的教皇，所以，我们就称他为教皇保罗 VI，也就是教皇保罗六世。

不过现在不光是欧洲用阿拉伯数字。到了上个世纪，阿拉伯数字已传遍天下。在许许多多的陌生语言中，尽管人们使用素不相识的各种符号表示字母和词汇，但是，在它们中间，总可以找到那眼熟的 1、2、3、4、5、6、7、8、9、0。

而这一切的一切，都开始于原始人琢磨怎样说明他们拥有多少石斧，并借助自己的手指说明这类问题的。

7. 数字与中国 *

中国是世界四大文明古国之一，在距今七八千年以前，在亚洲黄河和长江流域定居的中华民族创造了历史和文化。

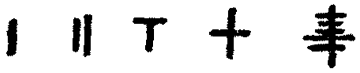
在中国，使用的文字是由象形文字发展成的方块字，与其它国家的拼音文字不同。数字在中国也有它独特的发展经历。

1953 年在陕西西安市东郊半坡村发掘出原始氏族公社的遗址。这是距今七千年到五千年前文化的遗迹。在半坡村发掘出的一些陶器上绘有彩色的几何图形和动物，还刻划了各种符号。这些符号中有些可能就是最原始的文字和数字，例如丨、‖、T、十、丰等。其中丰可能代表一个较大的数字。

到了距今约三千多年前的殷商时代，中国已经使用十进

---

* 本节由郭正谊同志撰写。



陶器上的符号

位记数法了。当时中国人在龟甲或兽骨上镌刻上文字来记事，例如：

“俘人十又六人”，

“鹿五十又六”，

“五百四旬又七日”

………

这种甲骨文与现在的中国文字不同，其中最大的数目是

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 100 1000 10000

20 30 50 80 300 600 900 2000 4000 5000 8000 30000

甲骨文中的数字

“三万”，最小的是“一”。一、十、百、千、万各有专名。

在这里，一，二、三、四就是用横画来表示，也是由手指来表示的图画。一十，二十……改用了竖画，百则象一个悬挂的口袋，“万”字象是个蝎子。3656 这个数记作

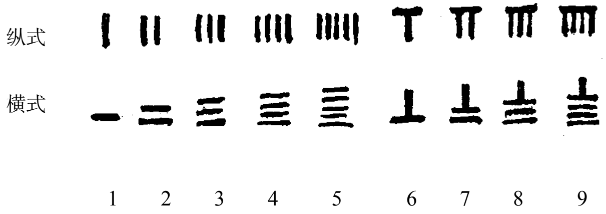
。这就比罗马数字要高明多了。用罗马数字记“3656”是 MMMDCLVI。

到了距今约三千年前的西周，常常铸造大型的青铜钟和鼎，并在上面铸文字来记载或歌颂重要的事件。这种文字叫“钟鼎文”。钟鼎文中的数字与甲骨文类似，但“ ”变成了“ ”了，而“ ”有时写成“ ”（这已接近现代汉字中的四了）。在钟鼎文中用了隔位字 （“又”字），例如 659 记作 ，也就是六百又五十又九。

现在汉字中的数字就是由甲骨文和钟鼎文演化来的。变化略大一些的是七和十，七原来是 ，到汉代变为 最后变成七；十最初是，钟鼎文变成 ，到汉代就变成十了。百、千、萬（现在的万是简化字）则还可以看出甲骨文的样式，萬字还有一个蝎子尾巴，但已经缩进去了。

由于中国的方块字是一字一音的，那些在甲骨文和钟鼎文中表示合数的符号，例如 （80） （600） （5000） （30000）等若各作为一个字的话该各有一音，这就麻烦了。最后淘汰了这些合数符号，改称八十、六百、五千、三万等。这就方便多了。但是目前还保留了两个合数符号 （20）和 （30），这就是廿和卅。廿（读作 niàn），卅（读作 sà）都有单独的音。

为了计算，在距今约二千五百多年的春秋时代，中国人发明了“算筹”，“筹”是小木棒，用筹来表示数目的“算筹体”，数字有纵横两种方式。



算筹记数

为了表示多位数字，象现代一样从左到右横列，而各位数目的筹式要纵横相间，个位数用纵式，十位数用横式，百位、万位用纵式，千位又用横式。例如 6614 用算筹表示为𝍮𝍥𝍩𝍣。86021 表示为𝍧𝍮 𝍪𝍠，百位是零不放筹留下一个空位。到后来为了表示空位就创造了“〇”。3376408 记作𝍢𝍫𝍦𝍮𝍣〇𝍧。与现代世界通用的“阿拉伯记数法”相比较仅仅是符号不同而已。

用算筹计算是很方便的，例如 7+8 是 𝍦 和 𝍧 相加，一看便可以知道上面两根代表 5 的横筹合在一起得 10，进一位，而下面的几根纵筹合在一起为 5，得结果是 𝍩𝍤（15）。当然，用算筹作乘除法时要复杂得多，必须掌握各种口诀。

中国一直采用十进制，为了计算方便，其中还包括有五进制。算筹和算盘都是逢五进半位的。在民间，数比较多的物品时，也常常是一五、一十、十五、二十……地去数。到现在为止有时还应用“筹算”，例如选举时唱票不是每个候选人得一票就划一横，而是一横一竖地写“正”字，每个正字刚好五划，最后计算总数就方便多了。

一、二、三、四、五、六、七、八，九、十、百、千、万……是中国十进数制的基础。此外，还有十二进位的数制和六十进位的数制。这数制是用文字来表示的。有两套文字名叫“天干”与“地支”。

天干	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)		
地支	子	丑	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥
	(l)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)

“天干”是十进制文字，“地支”是十二进制文字。大约在三千多年以前，中国已经用来记录年、月、日、时了。

一昼夜分为十二时，分别用子、丑、寅、卯……来表示。半夜 0 点是子时，正午 12 点是午时。

将天干和地支各按次序排列对起来，两两组合，就有“甲子”、“乙丑”……直到“壬戌”、“癸亥”一共是不重复的六十组，最早用来记日，后来用来记年。“干支记年”法一直到现在还在使用，例如 1983 年就是癸亥年，而 1984 年又要从头开始是甲子年了。这是六十进位制。

在中国，数是有着独特而又悠久的历史的。

读书中文网
www.rbook.net

珍爱书籍，开卷有益，请支持正式出版物。

《我们怎样发现了—数字》一校再改版，精确版面还原

全书由 凡剑（Ken777）OCR、校对、仿绘封面、制作。

2008 年 10 月 16 日一校
2009 年 11 月 02 日再改

Ken777
2009.11.02
eBook